

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **61-038934**
(43)Date of publication of application : **25.02.1986**

(51)Int.CI. **G02F 1/31**
// **G02B 27/10**
G02B 27/28

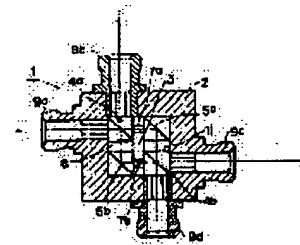
(21)Application number : **59-160970** (71)Applicant : **YAMAICHI ELECTRIC MFG CO LTD**
(22)Date of filing : **30.07.1984** (72)Inventor : **MIURA SOUSUKE**

(54) SWITCH OF OPTICAL PATH

(57)Abstract:

PURPOSE: To select an optional incident light port out of four and to make an optical path switch correspond to wide uses by making light incident from a pair of optical path connection ports formed on the corners of one diagonal line of a square frame and projecting the light from a pair of optical path connection ports formed on the corners of the other diagonal line.

CONSTITUTION: In the optical path switch, light is made incident and projected from a pair of optical path connection ports 9a, 9b and the other pair of optical path connection ports 9c, 9d which are formed on the corners of the diagonal lines of the square frame. In this invention, light is made incident from a pair of connection ports 9a, 9b e.g., switched at their optical pathes by an optical path switching mechanism arranged between polarized beam splitters 4a, 4b and then projected from the other pair of connection ports 9c, 9d. Since the incident light port can be properly selected, the switch can be made to correspond to wide uses.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-38934

⑬ Int.Cl.
G 02 F 1/31 識別記号 厅内整理番号 ⑭ 公開 昭和61年(1986)2月25日
// G 02 B 27/10 27/28 Z-7348-2H
8507-2H
8106-2H 審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光路切換器

⑯ 特 願 昭59-160970
⑰ 出 願 昭59(1984)7月30日

⑱ 発明者 三浦 淳介 東京都練馬区豊玉北1丁目10番101号 江古田チエリーヤ
ムコ株式会社

⑲ 出願人 山一電機工業株式会社 東京都大田区千鳥2-8-16

⑳ 代理人 弁理士 中畑 孝

PTO 2003-4026

S.T.I.C. Translations Branch

}

明細書

1 発明の名称

光路切換器

2 特許請求の範囲

(1) 方形筐枠対角線上の一方の角を形成する二辺に互いに直角となる配置で一対の光路接続口を配すると共に、上記方形筐枠の対角線上の他方の角を形成する二辺に互いに直角となる配置で他の一対の光路接続口を配し、又上記方形筐枠の一方の角を形成する空間内に光偏光分離素子を配し、該光偏光分離素子の角部を形成する二辺に上記一对の光路接続口を対向させる共に、上記方形筐枠の他方の角を形成する空間内に他の光偏光分離素子を配し、該光偏光分離素子の角部を形成する二辺に上記他の一対の光路接続口を対向させるようにしたことを特徴とする光路切換器。

(2) 一対の光路接続口及び他の一対の光路接続口を入射口、出射口いずれかに使用する特許請求の範囲第1項記載の光路切換器。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は夫々二つの光の入射口、出射口を有する光路切換器に関する。

(従来の技術)

従来光路切換器としては光ファイバーやプリズム等の光学素子を機械的に駆動して光路の切換を行うものと、電気光学効果や音響光学効果を利用し可動部のないものとに大別できる。

機械的に光路を切換える機構は製作が比較的容易で、入射光量の略全量を切換光路へ出射させることができるので利点を有する反面、可動部を有するための切換速度に限界があり、可動部品の摩耗、疲労等による信頼性低下の問題がある。

これに対して電気光学効果等を利用して光路切換機構は可動部を全く持たず、高速な切換えが可能で、又機械的な切換機構と異なり、可動部の摩耗等により信頼性低下等の問題を生じない。

(発明が解決しようとする問題点)

従来から上記いずれかの方式を使用した光路切換器が市販されているが、これ等市販の光路切

器の大部分は、光入射口が一つであり、そのため使用用途が限られている。

(問題点を解決するための手段)

以上の問題点を解決するために、この発明では方形筐体の対角線上の一方角を形成する二辺に互いに直角となる配置で一対の外部光路接続口を配すると共に、上記方形筐体の対角線上の他方の角を形成する二辺に互いに直角となる配置で他の一対の外部光路接続口を配し、又上記方形筐体の一方の角を形成する空間内に光偏光分離素子を配し、該光偏光分離素子の角部を形成する二辺に上記一対の光路接続口を対向させると共に、上記方形筐体の他方の角を形成する空間内に他の光偏光分離素子を配し、該光偏光分離素子の角部を形成する二辺に上記他の一対の光路接続口を対向させるようにしたものである。

(作用)

以上の構成によれば、方形筐体の対角線上の角に一対の外部光路接続口及び他の一対の外部光路接続口を有するため、光をこれ等二つの出入口よ

り入射或は出射させることができる。

(実施例)

以下、図示の実施例に基いてこの発明を説明すると、1はこの発明に係る光路切換器、2は光路切換器1の方形筐体を示す。

方形筐体2内には着脱可能な蓋1-2で閉塞された方形の空間3が形成され方形空間3の対角線上の角に一対の偏光ビームスプリッタ-4a, 4bが配設される。

一方、上記方形空間3の対角線上の角に対応する方形筐体2の一方の角を形成する二辺とは互いに直角となる配置で、光ファイバー等で構成される外部光路に接続する一対の接続口9a, 9bを配設し、更に接続口9a, 9bと上記偏光ビームスプリッタ-4aの角部を形成する二辺とが互いに対向するように配設する。

又上記方形空間3の対角線上の他方の角に、対応する方形筐体2の他方の角を形成する二辺とは互いに直角となる配置で、光ファイバー等で構成される外部光路に接続する一対の接続口9c, 9dを配設する。

9dを配設し、更に接続口9c, 9dと上記偏光ビームスプリッタ-4bの角部を形成する二辺とが互いに対向するように配設する。

従って、この発明では例えば一対の接続口9a, 9bより光を入射し、器内の偏光ビームスプリッタ-4a, 4b間に設けられる光路切換機構により光路を切換え、他の一対の接続口9c, 9dより光を出射させることもでき、又接続口9c, 9dのいずれか一方より入射させて光路を切換え、他の一対の接続口9a, 9bより出射させることができる。

尚、偏光ビームスプリッタ-4a, 4b間に設けられる光路切換機構は従来公知の、電気光学効果、磁気光学効果を利用した光路切換機構いずれをも使用することができるが、この実施例では双方向性の光路切換機構を設け、上記一対の光路接続口9a, 9b及び他の一対の接続口9c, 9dを光の入射口、出射口いずれにも使用できるようにした新規な光路切換機構を開示している。

この双方向性光路切換機構の第1実施例を第1

図、第4図に基いて説明すると、上記一対の偏光ビームスプリッタ-4a, 4bに対して方形空間3の他の対角線上角にはプリズム等で構成された一対の反射素子5a, 5bを配設し、これにより方形空間3内には偏光ビームスプリッタ-4a-反射素子5a-偏光ビームスプリッタ-4b(以下、内部光路6aとする)と偏光ビームスプリッタ-4a-反射素子5b-偏光ビームスプリッタ-4b(以下、内部光路6bとする)で構成される一対の内部光路6aと6bを形成する。

又、内部光路6aのうち偏光ビームスプリッタ-4aと反射素子5aの間には通過する光の偏光方向を切換える電気光学的結晶素子7a(この実施例では透明セラミックPLZTを使用する)を配置し、内部光路6bのうち反射素子5bと偏光ビームスプリッタ-4bの間には通過する光の偏光方向を切換える電気光学的結晶素子7b(この実施例では透明セラミックPLZTを使用する)を配置し、更に偏光ビームスプリッタ-4aと反射素子5bの間には1/2波長板8を配置する。

尚、内部光路 6 a, 6 b の偏光ビームスプリッタ - 4 a, 4 b、反射素子 5 a, 5 b、電気光学的結晶素子 7 a, 7 b 或は $1/2$ 波長板 8 間には通過する光に影響を与えない透明ガラス等で構成されるスペーサー 11 を介在させて各内部光路が狂わないようにしてある。

以上により、双方向性光路切換機構を構成する。次にこの動作を、外部光路から接続口 9 a 又は 9 b に光が入射された場合について説明する(第4図参照)。

接続口 9 a, 9 b には例えばレンズが設けられ、光ファイバーからの光(点光源)は平行ビームにして偏光ビームスプリッタ - 4 a に入射される。偏光ビームスプリッタ - 4 a では接続口 9 a 又は 9 b から入射された平行ビームが偏光され、内部光路 6 a, 6 b には夫々直交する関係にある直線偏光ビーム 10 a と 10 b が射出する。直線偏光ビーム 10 a はそのまま電気光学的結晶素子 7 a に入射され、直線偏光ビーム 10 b は $1/2$ 波長板 8 を通過することによりその偏光方向を変

え、更に反射素子 5 b で反射されて電気光学的結晶素子 7 b に入射される。

素子 7 a, 7 b たる透明セラミック PLZT 等の電気光学的結晶素子は電圧を掛けてこれを通過するビームの偏光方向を 90° 変えることができる。従って電気光学的結晶素子 7 a に直流電圧を掛け ON、同素子 7 b に直流電圧を掛けない OFF の場合、直線偏光ビーム 10 a は素子 7 a 内で 90° 偏光され、反射素子 5 a で反射されて偏光ビームスプリッタ - 4 b に入射され、ここでは直角方向に転向される。

又直線偏光ビーム 10 b は素子 7 b をそのまま通過して偏光ビームスプリッタ - 4 b に入射し、偏光ビームスプリッタ - 4 b 内を直進する。

従って直線偏光ビーム 10 a と 10 b は偏光ビームスプリッタ - 4 b で重疊され、接続口 9 c から射出する。

尚、接続口 9 c にはレンズが設けられており、射出したビームは集光して外部光路を構成する光ファイバーに取り込まれる。

一方、電気光学的結晶素子 7 a を OFF、同素子 7 b を ON にした場合には、直線偏光ビーム 10 a は素子 7 a をそのまま通過し、偏光ビームスプリッタ - 4 b 内を直進する。

直線偏光ビーム 10 b は素子 7 b 内で 90° 偏光され、偏光ビームスプリッタ - 4 b に入射され、ここでは直角方向に転向される。

そのため、直線偏光ビーム 10 a と 10 b は偏光ビームスプリッタ - 4 b で重疊され、接続口 9 d から射出する。

従って、電気光学的結晶素子 7 a と 7 b を交互に ON, OFF することにより、光路の切換を行うことができる。

一方偏光ビームスプリッタ - 4 a と反射素子 5 b の間に配置されている $1/2$ 波長板 8 を偏光ビームスプリッタ - 4 b と反射素子 5 a の間に配置代えし、接続口 9 a, 9 b から光を入射させるようすれば、前記と全く同様な光路の切換え操作により、電気光学的結晶素子 7 a を ON、同素子 7 b を OFF にすれば接続口 9 d から重疊された偏

光ビームが射出し、素子 7 a を OFF、素子 7 b を ON にすれば接続口 9 c から重疊された偏光ビームが射出する。以上は接続口 9 a 又は 9 b に光が入射された場合であるが、接続口 9 c 又は 9 d に光が入射された場合も前記と全く同様な光路の切換操作により接続口 9 a 又は 9 b から重疊された偏光ビームが射出する。即ち、双方向性光路切換機構が構成される。

更に第3図、第5図の第2実施例に示したように、 $1/2$ 波長板 8 を設けなくても双方向性光路切換機構を構成することができる。

ただし、この場合は電気光学的結晶素子 7 a, 7 b を同時に ON するか、又は同時に OFF とする。同素子 7 a, 7 b を同時に ON した場合、偏光ビームスプリッタ - 4 a より内部光路 6 a に送入された偏光ビームは偏光ビームスプリッタ - 4 b で直角方向に転向され、又偏光ビームスプリッタ - 4 a より内部光路 6 b に送入された偏光ビームは偏光ビームスプリッタ - 4 b を直進する。従って、接続口 9 c からはこれ等の偏光ビームが重疊

して出射する。

又電気光学的結晶素子7a, 7bを同時にOFFした場合、偏光ビームスプリッター4bより内部光路6aに送入された偏光ビームスプリッター4bを直進し、又偏光ビームスプリッター4aより内部光路6bに送入された偏光ビームは偏光ビームスプリッター4bで直角方向に転向される。

従って、接続口9dからはこれ等の偏光ビームが重畳して出射する。

前記とは逆に、偏光ビームスプリッター4bより光を入射させ、同時に電気光学的結晶素子7a, 7bをONした場合には接続口9bから重畳した偏光ビームを出射させることができることとなる。

即ち、双方向性の光路切換を行なうことができる。尚、素子7a, 7bとしては従来公知のニオブ酸リチウム結晶素子等を使用することもできるが、この実施例では低電圧駆動で大きな電気光学効果を発揮する透明セラミックPLZTを使用するため、低電力で確実な切換操作を行なうことができる。

(発明の効果)

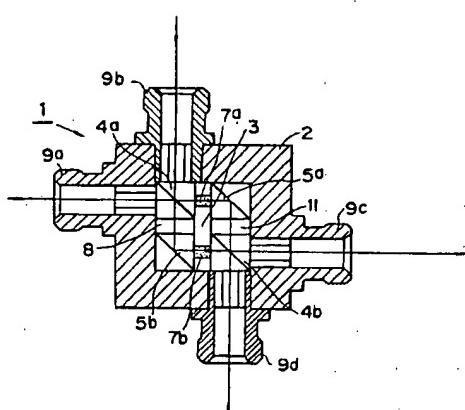
以上要するに、この発明によれば方形筐体の対角線上の角に設けられた一対の光路接続口及び他の一対の光路接続口より光を入射及び出射させることができ、従って、従来の入射光ローブのみの光路切換器に比べて入射光口4個所を適宜選択して実施できるので、幅広い用途に対応できる。

4 図面の簡単な説明

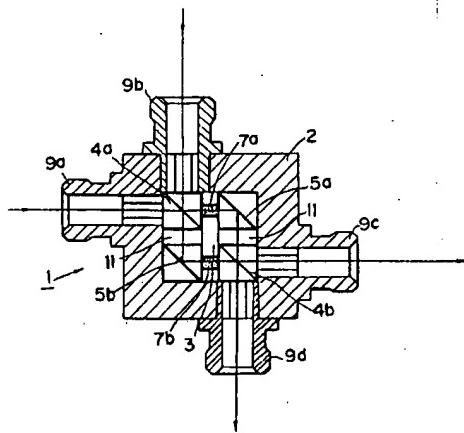
第1図はこの発明の一実施例を示す光路切換器の横断平面図、第2図は同上の平面図、第4図は第1図実施例の動作を説明するための素子配列を以って示す光路図、第3図は1/2被長板を設けない場合の光路切換器の横断平面図、第5図は同上の素子配列を以って示す光路図である。

1…光路切換器、2…方形筐体、3…方形筐体2内の方形空間、4a, 4b…一対の偏光ビームスプリッター、9a, 9b, 9c, 9d…方形筐体2に設けられた外部光路への接続口。

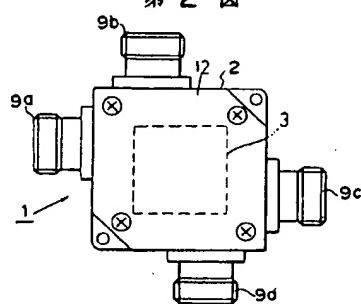
第1図



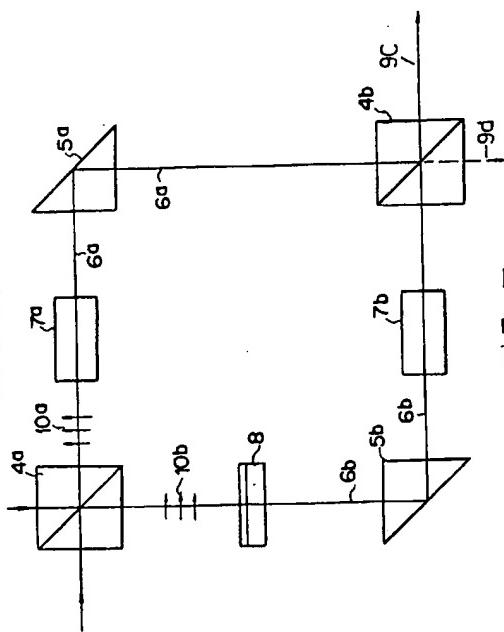
第3図



第2図



第4図



第5図

